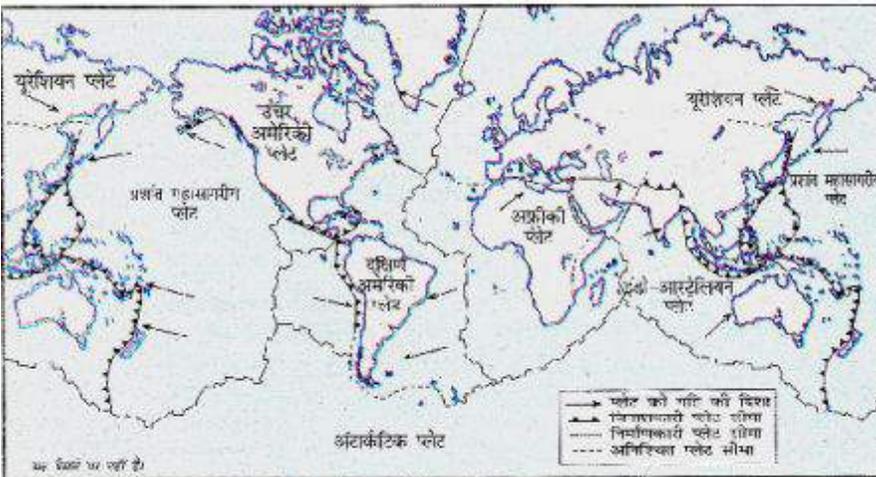




पाठ-3

धरातल के रूप बदलने वाले कारक: आंतरिक कारक

पृथ्वी का धरातल सभी जगह एक जैसा नहीं है। वह कहीं ऊँचा है तो कहीं नीचा। कहीं पर्वत और पठार हैं तो कहीं मैदान। पर्वत, पठार और मैदान, महाद्वीपों की प्रमुख स्थलाकृतियाँ हैं। इन स्थलाकृतियों का आकार और आकृति न केवल एक स्थान से दूसरे स्थान पर भिन्न है, अपितु उनमें समय के अनुसार भी परिवर्तन होते रहते हैं। ये परिवर्तन धीरे-धीरे या आकस्मिक रूप से हुए हैं। भूपृष्ठ पर स्थलाकृतियों का निर्माण एवं उनमें होने वाला परिवर्तन कैसे होता होगा, क्या आपने कभी सोचा है? आइए जानें-



चित्र सं० 3.1 प्रमुख स्थलमण्डलीय प्लेटें

चित्र 3.1 को देखने से ज्ञात होता है कि स्थलमण्डल अनेक दृढ़ खण्डों में विभाजित है। इन्हें स्थलमण्डलीय प्लेट कहते हैं। प्रत्येक प्लेट में महाद्वीपीय या महासागरीय अथवा दोनों प्रकार की भूपर्पटी शामिल होती हैं। ये प्लेटें दुर्बलतामण्डल पर बहुत ही धीमीगति से तैर रही हैं। इनकी वार्षिक गति केवल कुछ मिमी होती है। प्लेट की इस गति को विवर्तनिक-

संचलन (Tectonic movement) कहते हैं। इस गति के कारण ही पृथ्वी की सतह पर परिवर्तन होते हैं।

जब दो प्लेटें एक-दूसरे से दूर जाती हैं तो धरातल पर चैड़ी दरारें बन जाती हैं। इसके कारण भ्रंश घाटियों और भ्रंश पर्वतों का निर्माण होता है। जब यह गति समुद्र के नीचे होती है तो तलहटी पर लावा के जमाव से मध्य महासागरीय कटकों का निर्माण होता है, जैसे- मध्य अटलांटिक कटक।

इसी प्रकार जब दो प्लेटें एक-दूसरे के करीब आती हैं तो मोड़दार पर्वतों का निर्माण होता है। हमारा हिमालय भी इसी प्रकार निर्मित हुआ है। जब प्लेटों की यह गति समुद्र के नीचे होती है तो महासागरीय गर्त का निर्माण होता है। प्रशांत महासागर में मेरियाना-गर्त इसी प्रकार बना है। अधिकतर भूकम्प तथा ज्वालामुखी विस्फोट की घटनाएँ इन्हीं स्थानों पर घटित होती हैं।

1. आन्तरिक बल। 2. बाह्य बल।

यहाँ हम आन्तरिक बल की चर्चा करेंगे-

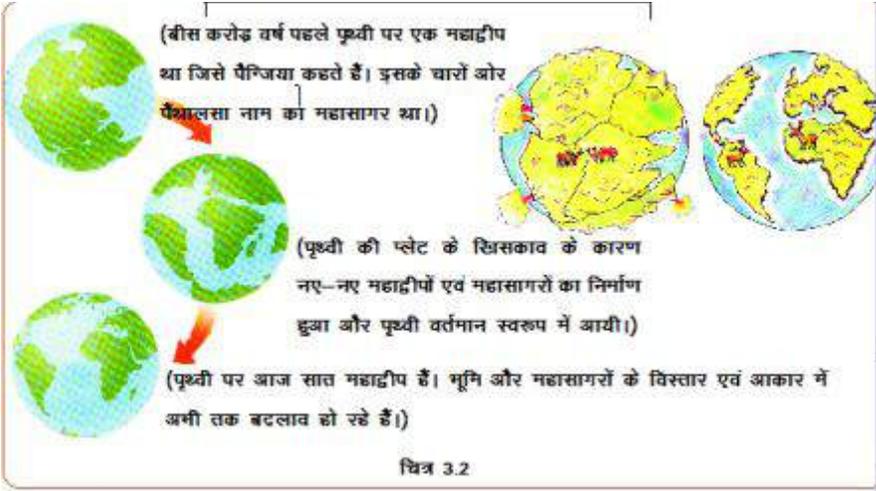
आन्तरिक बल(Endogenic force)

ऐसे बल जो पृथ्वी के आंतरिक भाग में उत्पन्न होते हैं, आंतरिक बल कहलाते हैं। आंतरिक बल को हम दो भागों में विभाजित करते हैं-



दीर्घ कालिक बल

इस बल द्वारा परिवर्तन इतनी धीमी गति से होते हैं कि मनुष्य को इसका आभास नहीं हो पाता है। इसका प्रभाव हजारों वर्षों बाद दिखाई देता है, जैसे- महाद्वीप, पर्वत, पठार, मैदान का निर्माण आदि।



पृथ्वी के वर्तमान स्वरूप में आने के बाद भी प्लेटों की गति के कारण यह परिवर्तन लगातार जारी है। जैसे भारतीय प्लेट प्रतिवर्ष लगभग 5 सेमी की दर से यूरेशियाई प्लेट (तिब्बत) के नीचे जा रही है, जिसके कारण हिमालय पर्वत लगातार ऊँचा हो रहा है।

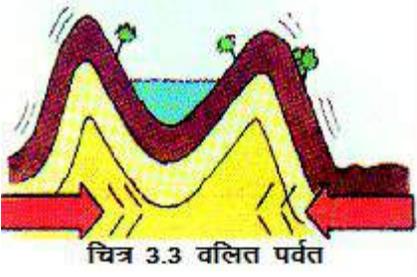
क्या आपने कभी सोचा है कि पर्वतों के निर्माण में ये आंतरिक बल किस प्रकार अपना प्रभाव डालते हैं?

आइए जानें

हमने देखा कि प्लेटों की गति के कारण पर्वत निर्माण करने वाले बल की उत्पत्ति होती है। यह बल दो रूपों में कार्य करता है- वलन एवं भ्रंशन।

वलन(Folding)

जब दो प्लेटें आमने-सामने गति करती हैं तब 'दबाव' की क्रिया होती है। इससे धरातल पर मोड़ पड़ जाते हैं और वलित पर्वतों का निर्माण होता है। चित्र 3.3 को देखें। मोड़ के बीच में घाटियाँ बनती हैं। हिमालय, आल्पस, राकीज, एण्डीज आदि मोड़दार (वलित) पर्वत के प्रमुख उदाहरण हैं।

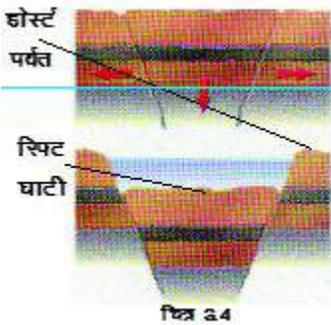


करके देखें-

आप एक कागज लेकर दोनों ओर सिरे से धीरे-धीरे दबाकर देखें तो पाएँगे कि कागज के मध्य भागों पर सिकुड़न आ जाती है। सिकुड़ने पर कागज का पहले वाला रूप बदल जाता है। इसी प्रकार पृथ्वी के ऊपर भीतरी दबाव का प्रभाव धीरे-धीरे पड़ता है। जिससे हजारों वर्षों बाद बदला हुआ स्वरूप दिखाई देता है।

भ्रंशन (Faulting)

जब दो प्लेटें विपरीत दिशा में गति करती हैं तो तनाव की स्थिति उत्पन्न होती है। इससे लम्बी और गहरी दरारें पड़ जाती हैं, जिसे भ्रंश ; थूंसजद्ध कहते हैं। इन्हीं भ्रंश रेखाओं के सहारे भूपर्पटी का कुछ भाग या तो ऊपर उठ जाता है या तो नीचे धँस जाता है। ऊपर उठा हुआ भूभाग होस्ट या ब्लॉक पर्वत (Horst or Block mountain) कहलाता है, जबकि नीचे धँसा भूभाग भ्रंश घाटी (Rift Valley) कहलाती है। भारत में विंध्याचल और सतपुड़ा पर्वत, ब्लॉक पर्वत के तथा नर्मदा व तापी नदियाँ भ्रंश-घाटी के उदाहरण हैं।

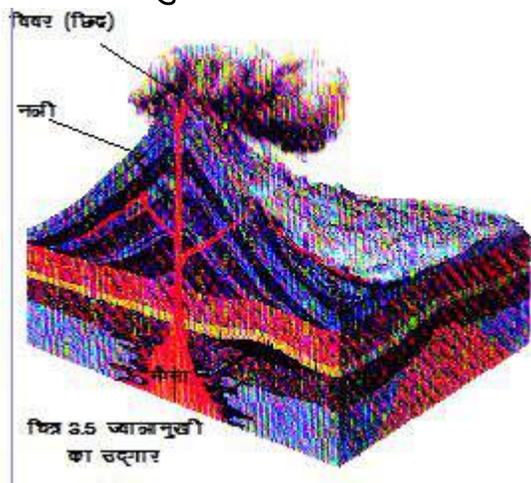


आकस्मिक बल

आकस्मिक बल द्वारा घटनाएँ अचानक एवं त्वरित होती हैं। इनका हम पर तत्काल प्रभाव पड़ता है। ज्वालामुखी तथा भूकम्प “आकस्मिक बल” के कारण पैदा होते हैं। इसके कारण भू-पटल के ऊपर विनाशकारी परिवर्तन होते हैं।

ज्वालामुखी (Volcano)

ज्वालामुखी का अर्थ है- जिसके मुख से आग निकलती हो। ज्वालामुखी विस्फोट अचानक होता है, जिसके द्वारा मैग्मा, गैस, राख, धुआँ, कंकड़, पत्थर आदि तेजी के साथ बाहर निकलते हैं। इन सभी वस्तुओं का निकास एक संकरी नली द्वारा होता है। जिसको निकास नली कहते हैं (चित्र 3.5 में देखें)। मैग्मा धरती पर आने के लिए एक छिद्र बनाता है। इस छिद्र को विवर (क्रेटर) कहते हैं। जब ज्वालामुखी का उद्गार शान्त हो जाता है और उस विवर में पानी इकट्ठा हो जाता है तो क्रेटर झील का निर्माण होता है। (चित्र 3.6 को देखें)। भीतर के पदार्थ बाहर निकल कर धरातल पर जमा होते रहते हैं, जिससे शंकु के आकार का ढेर बन जाता है। इसे ही ज्वालामुखी पर्वत कहते हैं। कभी-कभी धरती की सतह पर लम्बी दरार बन जाती है, जिससे पृथ्वी के अंदर का मैग्मा रुक-रुककर लावे के रूप में बाहर आता रहता है। इससे धरातल का विस्तृत क्षेत्र लावे की कई परतों से ढक जाता है और लावा-पठार का निर्माण होता है। भारत में दक्कन के पठार का निर्माण भी इसी प्रकार हुआ है।



ज्वालामुखी का उद्गार क्यों होता है? आइए समझें- जहाँ पर भू-तल कमजोर होता है, एस्थिनोस्फीयर का मैग्मा उस भाग को तोड़कर बाहर निकलने का प्रयास करता है, जो

हमें ज्वालामुखी के रूप में दिखाई देता है।

चूल्हे पर रोटी या कुकर में दाल पकते समय आप देखेंगे तो पाएँगे कि-

जब रोटी फूलते-फूलते अधिक फूल जाती है तो एक छिद्र हो जाता है। जिससे वाष्प बाहर निकलने लगती है और कभी-कभी तो रोटी का छिद्र इतना बड़ा हो जाता है कि दरार बन जाती है और रोटी की वाष्प बाहर निकलने लगती है। आपने दीपावली में, बारात में, अन्य उत्सव-पर्व/त्योहारों को मनाते समय 'अनार' पटाखा को जलते हुए देखा होगा- 'अनार' के भीतर से जलते हुए तेजी के साथ पदार्थ जैसे गैस, चिंगारी, राख बाहर निकलते हैं और ऊँचाई तक जाकर फिर धरती (भू-पटल) पर आकर गिरते रहते हैं। इसी प्रकार ज्वालामुखी उद्गार के समय धरती के भीतर से मैग्मा, लावा, राख आदि निकल कर बाहर जमा होते हैं। इससे ज्वालामुखी पर्वत और लावा पठार का निर्माण होता है।



करके जानें

आप मिट्टी का बना खाली अनार लीजिए. उसमें छिद्र से थर्मोकोल के छोटे छोटे टुकड़े कागज के टुकड़े लकड़ी का बुरादा ले कर भर लें फिर अनार की पंेदी में; नीचे की ओर एक छोटा सा छिद्र कर उसमें रबर की नली लगाएँ। छिद्र को अच्छी तरह बन्द करके रबर नली से मुँह से फूक मार कर देखें. हवा बल द्वारा भीतर से कागज के टुकड़े बुरादा आदि बाहर आ जाते हैं अर्थात अब आप समझ गए होंगे कि बिना बल के ज्वालामुखी का उद्गार नहीं होता है।

आइए जानें, ज्वालामुखी कितने प्रकार के होते हैं ?

सक्रियता के आधार पर ज्वालामुखियों को सामान्यतः तीन वर्गों में रखा जाता है-

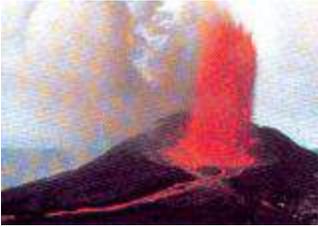
1. सक्रिय ज्वालामुखी (Active Volcano)-सक्रिय ज्वालामुखी हमेशा क्रियाशील रहते हैं। इनके मुख से लावा हमेशा निकलता रहता है (चित्र 3.7)। इटली के 'एटना' एवं

‘स्ट्राम्बोली’ नामक सक्रिय ज्वालामुखी इसके उदाहरण हैं। स्ट्राम्बोली ज्वालामुखी भूमध्यसागर में एक द्वीप पर स्थित है, जिससे सदैव उद्गार होने से आसपास का क्षेत्र प्रकाशमान रहता है। इसी कारण से इस ज्वालामुखी को ‘भूमध्यसागर का प्रकाश -स्तम्भ’ कहते हैं। संसार का सबसे ऊँचा सक्रिय ज्वालामुखी दक्षिणी अमेरिका का ‘कोटोपैक्सी’ है।



चित्र 3.7 सक्रिय ज्वालामुखी

2.सुप्त ज्वालामुखी (Dormant volcano)- जब ज्वालामुखी का विस्फोट बहुत कम अर्थात कभी-कभार होता है तो उस ज्वालामुखी को सुप्त ज्वालामुखी कहते हैं। जापान का ‘फ्यूजीयामा’ तथा इटली का ‘विसूवियस’ सुप्त ज्वालामुखी के उदाहरण हैं। (चित्र 3.8)



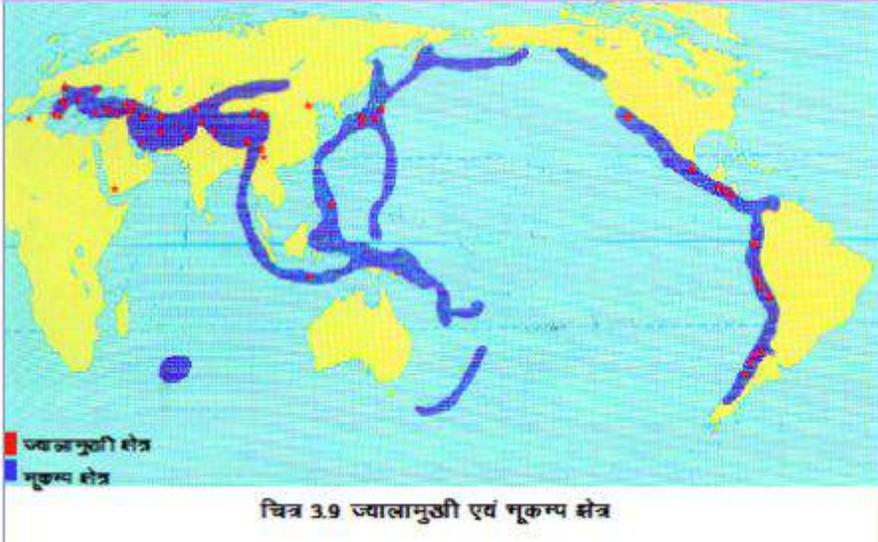
चित्र 3.8 सुषुप्त ज्वालामुखी (फ्यूजीयामा)

3.शान्त ज्वालामुखी (Extinct Volcano)-

इस प्रकार के ज्वालामुखी से कभी उद्गार हुआ था, किन्तु अब ज्वालामुखी विस्फोट की सम्भावना नहीं रहती है। इसका मुख ज्वालामुखी पदार्थों से भर कर बन्द हो जाता है। इसके मुख ‘क्रेटर’ में पानी भर जाने के कारण ‘क्रेटर झील’ बन जाती है। म्याँमार का ‘पोपा’ तथा संयुक्त राज्य अमेरिका के ओरेगन राज्य की ‘क्रेटर झील’ इसके प्रमुख उदाहरण हैं।

विश्व के प्रमुख ज्वालामुखी-

‘एटना’ व ‘विसूवियस’ (इटली), फ्यूजीयामा (जापान), पोपा (म्याँमार), बैरन (भारत), मेयॉन (फिलीपीन्स), क्राकाटाओ (इण्डोनेशिया) आदि। आप, इनको संसार के मानचित्र पर देखिए।



ज्वालामुखी के क्षेत्र

ज्वालामुखी और भूकम्प क्षेत्र की प्रमुख पेटियाँ (मेखलाएँ) हैं-

1. परिप्रशान्त महासागर की पेटि,
2. मध्य महाद्वीपीय पेटि
3. मध्य अटलांटिक पेटि।

जहाँ मोड़दार पर्वत हैं अधिकतर ज्वालामुखी क्षेत्र वहीं पाये जाते हैं क्यों कि पृथ्वी की पपड़ी का एक भारी किनारा जब दूसरे हल्के किनारे के साथ घुसकर गलता है तब यह मैग्मा बन कर ज्वालामुखी के रूप में बाहर आ जाता है ज्वालामुखी तथा भूकम्प लगभग एक ही क्षेत्र में पाए जाते हैं। ; विश्वमानचित्र 3.9 देखें।

ज्वालामुखी का मानव जीवन पर प्रभाव

--	--

लाभकारी प्रभाव	हानिकारक प्रभाव
1. लावा से बनी काली मिट्टी में गन्ना तथा कपास की फसलों की अच्छी पैदावार होती है।	ज्वालामुखी विस्फोट से निकलने वाले लावा के नीचे वनस्पति तथा जीव-जन्तु दब जाते हैं।
2. ज्वालामुखी विस्फोट से बहुमूल्य खनिज पदार्थ जैसे लोहा खनिज ऊपर आ जाते हैं।	2. ज्वालामुखी के कारण समीपवर्ती भागों में प्रायः भूकम्प भी आ जाते हैं
3. ज्वालामुखी प्रदेश में गर्म जल स्रोत मिलते हैं जिसके पानी में गन्धक घुलते रहते हैं। जो चर्म रोग के लिए अधिक लाभकारी है।	3. लावा प्रवाह से सैकड़ों किमी तक खेत मकान आदि नष्ट हो जाते हैं। समुद्र में ज्वालामुखी विस्फोट से जल उबलने लगता है जिसे “बड़वानल” कहा जाता है। इसके फलस्वरूप समुद्री जीव जैसे- मछलियाँ मर जाती हैं।
4. अधिक तापमान वाली भाप को संचित कर भू-तापीय बिजली का निर्माण होता है।	5. ज्वालामुखी उद्गार के समय कई जहरीली गैसें निकलती हैं जो वायु मण्डल में प्रदूषण फैलाती हैं।
5. क्रेटर झील के बनने पर पर्यटक स्थल बनता है तथा झील का पानी सिंचाई के काम आता है।	

भूकम्प

जब पृथ्वी की सतह पर अचानक कम्पन होता है तो उसे भूकम्प कहते हैं। यह पृथ्वी पर स्थलमण्डलीय प्लेटों की गति का परिणाम है। भूकम्प हल्के कम्पन से लेकर विनाशकारी प्रभाव वाले हो सकते हैं।

स्थलमण्डलीय प्लेटों की गति के फलस्वरूप पृथ्वी के आंतरिक भाग में हलचल उत्पन्न होती है। इन हलचलों के कारण पृथ्वी में भूकम्पीय तरंगे (कम्पन) उत्पन्न होती हैं। पृथ्वी के अन्दर जहाँ से कम्पन उत्पन्न होता है, उस स्थान को **भूकम्प (Focus)** कहते हैं। इस उद्गम केन्द्र के ठीक ऊपर धरातल पर स्थित बिन्दु को **अधिकेन्द्र (Epicenter)** कहते हैं। इस स्थान पर भूकम्पीय तरंगे सबसे पहले पहुँचती हैं। अधिकेन्द्र से भूकम्पीय तरंगे उसी प्रकार फैलती हैं, जैसे किसी शान्त तालाब में कंकड़ फेंकने पर तरंगे उत्पन्न होती हैं।

धरातल पर सबसे अधिक कम्पन अधिकेन्द्र पर होता है। अधिकेन्द्र से दूरी जैसे-जैसे बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे भूकम्प की तीव्रता में कमी होती जाती है।

जब भूकम्प का अधिकेन्द्र समुद्र की तलहटी पर होता है तो समुद्र में बहुत ऊँची-ऊँची लहरें उठकर समुद्र तट की ओर बढ़ती हैं। तटवर्ती क्षेत्रों में पहुँचकर ये लहरें विशाल रूप धारण कर लेती हैं। इन्हें **सुनामी (Tsunami)** कहते हैं।

प्रशांत महासागर के चारों ओर विश्व के लगभग 80 प्रतिशत भूकम्प आते हैं एवं ज्वालामुखी क्रिया होती है। इसलिए इस क्षेत्र को **परिप्रशांत अग्निवलय (Circum pacific fire ring)** कहते हैं। इसके अतिरिक्त भूकम्प का दूसरा प्रमुख क्षेत्र भूमध्यसागर से हिमालय पर्वत तक फैला हुआ है, जिसे अन्तः महाद्वीपीय पेट्टी कहते हैं। भारत के भूकम्प क्षेत्र इसी पट्टी में आते हैं।

भूकम्प से बचाव

भूकम्प एक अति तीव्रगामी, विनाशकारी प्राकृतिक आपदा है। इसके आने पर काफी जन-धन की हानि होती है। अधिकतर लोग भवन के मलबे के नीचे दबकर मर जाते हैं क्योंकि स्थानीय भवन/मकान भूकम्परोधी नहीं बनाये जाते हैं। भूकम्प से बचने के लिए निम्नलिखित उपाय अपनाएँ-

अगर आप ग्रामीण क्षेत्र में होते हैं तो भूकम्प के आने के समय-स्कूल भवन से तुरन्त बाहर भागकर खुले स्थान पर, भवन से दूर खड़े हो जाएँ।

यदि आप नगर, कस्बा क्षेत्र में हों तो किसी मेज, तख्त या अन्य ठोस वस्तु के नीचे छिप जाएँ। ध्यान यह भी रहे कि खिड़की, अलमारी या भारी वजनी वस्तु या पंखे के नीचे अथवा बगल में नहीं छिपना चाहिए।

अगर मकान बहुमंजिली है, मकान से बाहर निकलकर सिर को हाथ से/तकिया से ढक लें। यदि आपके पास हैलमेट है तो उसे शीघ्र लगा लें। ऐसे समय में लिफ्ट से नीचे नहीं उतरना चाहिए।

अगर आप खुले क्षेत्र में हो तो तुरन्त पेड़, बिजली के तार व खम्भे, मकान से दूर जाकर खड़े हो जाएँ।

अगर आप सड़क पर चल रहे हैं तो तुरन्त रुककर फ्लाय ओवर, पावर लाइन और विज्ञापन बोर्ड से दूर खड़े हो जाएँ। यदि कार से चल रहे हों तो कार छोड़कर बाहर खुली जगह पर दूर खड़े हो जाएँ।

यदि आप सिनेमा हॉल, स्टेडियम, ऑडिटोरियम में हैं तो वहाँ (पहले वृद्धों, दिव्यांगों तथा छोटे बच्चों को जाने दें) से तुरन्त अपने सिर पर हाथ रखते हुए बाहर निकल कर दूर खड़े हो जाएँ।

भूकम्प से मानव को होने वाली लाभ व हानियाँ

भूकम्प से लाभ	भूकम्प से हानि
<ul style="list-style-type: none"> ● भूकम्पीय तरंगें पृथ्वी को पार कर जाती हैं जिससे हमें पृथ्वी के भीतर की जानकारी मिलती है। ● भूकम्प आने से बहुमूल्य खनिज पदार्थ पृथ्वी के आन्तरिक भाग से धरातल पर आ जाते हैं। ● समुद्री भाग में भूकम्प आने से तटीय भाग नीचे धँस जाता है जिससे गहरी खाइयों का निर्माण होता है जिसके फलस्वरूप बड़े जलयान तटीय क्षेत्र तक पहुँचते हैं। इससे व्यापार में सहायता मिलती है। 	<ul style="list-style-type: none"> ● भूकम्प से सड़क, रेलपट्टी, पुल, बिजली के खम्भे आदि टूट जाते हैं। ● भूकम्प से मकान नष्ट हो जाते हैं, कल-कारखाना तथा खानों में आग लग जाती है। ● भूकम्प प्रभावित क्षेत्रों में भूस्खलन क्रिया तेजी से होती है जिससे बड़े-बड़े भूभाग धँस जाते हैं। ● गहरे समुद्री भागों में तीव्र भूकम्प आने के कारण सुनामी जैसी लहरें उत्पन्न होती हैं जिससे तटीय क्षेत्रों में जन-धन की हानि होती है।

अभ्यास

1. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए-

- स्थलमण्डलीय प्लेट किसे कहते हैं ?
- पृथ्वी के आन्तरिक बल से आप क्या समझते हैं ?
- मोड़दार पर्वत का निर्माण कैसे होता है ?
- ज्वालामुखी कितने प्रकार के होते हैं ? इनके लक्षणों को भी स्पष्ट करें।
- ज्वालामुखी से मनुष्य को होने वाले लाभ व हानि बताइए।
- भूकम्प उद्गम केन्द्र और भूकम्प अधिकेन्द्र में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- भूकम्प आने के समय अपनाई जा सकने वाली कोई दो सावधानियाँ लिखिए।

2. निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए-

एटना	भ्रंश घाटी
कोटोपैक्सी	वलित पर्वत
नर्मदा नदी	सबसे ऊँचा ज्वालामुखी
हिमालय	इटली

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (क) ज्वालामुखी के छिद्र को कहते हैं।
- (ख) अधिकतर भूकम्प..... महासागर के दोनों तट पर आते हैं।
- (ग) स्थलमण्डलीय प्लेटें पर तैर रही हैं।
- (घ) मैग्मा जब धरातल पर फैलता है तो उसे कहते हैं।

भौगोलिक कुशलताएँ

- (क) विश्व के रिक्त मानचित्र पर ज्वालामुखी क्षेत्रों को छायांकित कीजिए।
- (ख) विश्व के रिक्त मानचित्र पर भूकम्पीय क्षेत्रों को छायांकित कीजिए।
- (ग) भारत के रिक्त मानचित्र पर वलन एवं भ्रंशन के परिणामस्वरूप निर्मित पर्वतों एवं नदियों को प्रदर्शित कीजिए।

परियोजना कार्य (Project work)

दूरदर्शन, समाचार पत्र-पत्रिकाओं, के माध्यम से विश्व में आने वाले भूकम्प एवं उनसे होने वाली हानियों की सूची बनाइए।

मोड़दार पर्वत, भ्रंश घाटी (रिफ्ट वैली) तथा ज्वालामुखी का चित्र अपनी अभ्यास पुस्तिका पर बनाइए।